

# ELECTRONIC DEVICE

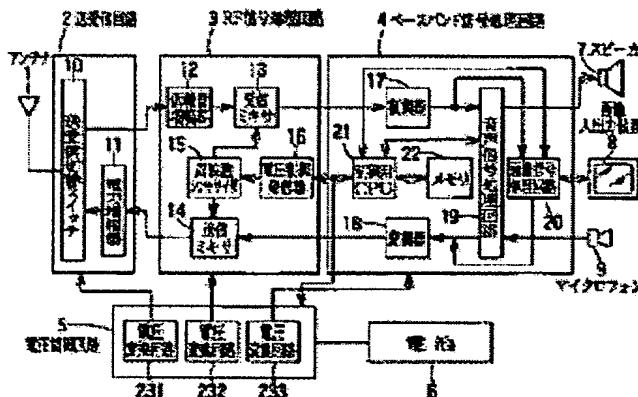
**Patent number:** JP11266546  
**Publication date:** 1999-09-28  
**Inventor:** FUSE TSUNEAKI; YOSHIMI MAKOTO; YOSHITOMI SADAYUKI; INOU KAZUMI; KATSUMATA YASUHIRO; WATANABE SHIGEYOSHI  
**Applicant:** TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO  
**Classification:**  
- **international:** H02J7/00; H04B1/40; H04B7/26; H04M1/00; H02J7/00; H04B1/40; H04B7/26; H04M1/00; (IPC1-7): H02J7/00; H04B1/40; H04B7/26; H04M1/00  
- **European:**  
**Application number:** JP19980065919 19980316  
**Priority number(s):** JP19980065919 19980316

[Report a data error here](#)

## Abstract of JP11266546

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electronic device, which is capable of reducing the power consumption of a system as a whole and improving the performance and function of the system by integrating the functions required for the system into integrated circuits which are made to match with each characteristic and providing a power supply system adaptive to each integrated circuit.

**SOLUTION:** A transmission and reception circuit 2 which is principally a high-frequency circuit is constituted of a transmission/reception change-over switch 10, and a power amplifier 11 is integrated into a single integrated circuit. Then an RF signal processing circuit 3, which is principally an analog circuit constituted of a low-noise amplifier 12, a reception mixer 13, a transmission mixer 14, a voltage-controlled transmitter 16, a frequency synthesizer 15, etc., is integrated into another integrated circuit. In addition, a base-band signal processing circuit 4, which is principally a digital circuit composed of a demodulator 17, a modulator 18, a sound signal processing circuit 19, a CPU 21 for control, a memory 22, an image signal processing circuit 20, etc., is integrated into a third integrated circuit, so as to optimize the voltage supplied from a voltage control circuit 5 in accordance with the characteristics of each circuit.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-266546

(43)公開日 平成11年(1999)9月28日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 02 J 7/00  
H 04 B 1/40  
7/26  
H 04 M 1/00

識別記号  
3 0 2

F I  
H 02 J 7/00  
H 04 B 1/40  
H 04 M 1/00  
H 04 B 7/26

3 0 2 A  
3 0 2 B

A  
X

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全19頁)

(21)出願番号 特願平10-65919

(22)出願日 平成10年(1998)3月16日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 布施常明

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 吉見信

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 吉富貞幸

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝研究開発センター内

(74)代理人 弁理士 佐藤一雄 (外3名)

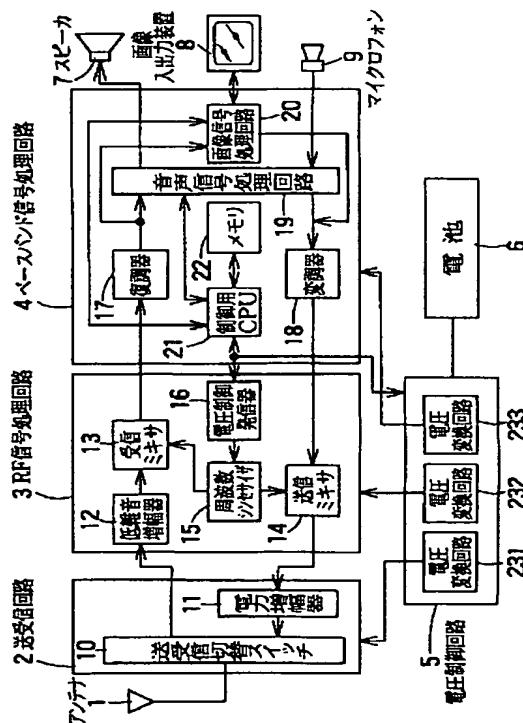
最終頁に続く

(54)【発明の名称】電子装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】システムに必要な機能を、夫々の特性に合わせた集積回路に統合し、併せて各集積回路に適合した電源供給系を設け、システム全体の低消費電力化、高性能化、高機能化の電子装置を実現する。

【解決手段】送受信切替スイッチ10や電力増幅器11で構成される、主として高周波回路である、送受信回路2を一つの集積回路に統合し、低雑音増幅器12、受信ミキサ13、送信ミキサ14、電圧制御発信器16、周波数シンセサイザ15などで構成される、主としてアナログ回路である、R F信号処理回路3を別の集積回路に統合し、復調器17、変調器18、音声信号処理回路19、制御用CPU21、メモリ22、画像信号処理回路20などで構成される、主としてデジタル回路である、ベースバンド信号処理回路4を更に別の集積回路に統合して、電圧制御回路5から供給される電圧を、夫々の回路特性に応じて最適化した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】主として高周波回路で構成される高周波回路ブロックと、  
主としてアナログ回路で構成されるアナログ回路ブロックと、  
主としてデジタル回路で構成されるデジタル回路ブロックと、  
前記高周波回路ブロックに適した第1の電圧を発生する第1の電圧制御手段と、  
第1の前記アナログ回路ブロックに適した第2の電圧を発生する第2の電圧制御手段と、  
前記デジタル回路ブロックに適した第3の電圧を発生する第3の電圧供給手段と、  
前記高周波回路ブロックを集積化した第1の集積回路ブロックと、  
前記アナログ回路ブロックを集積化した第2の集積回路ブロックと、  
前記デジタル回路ブロックを集積回路した第3の集積回路ブロックと、を備えることを特徴とする電子装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子装置に係り、特に、高周波回路、アナログ回路、デジタル回路を混載し、併せて電池などの電力供給手段から電力供給を受ける携帯型の装置のシステムの構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話や簡易型携帯電話（P H S）のような移動体通信を目的とした電子装置が急速に普及してきている。

【0003】図15は、かかる従来の電子装置の回路ブロック図であり、特に、簡易型携帯電話のシステム構成を示すものである。

【0004】図において示すように、通話のためのスピーカ7と、マイクロフォン9はベースバンド信号処理回路4の音声信号処理回路19に接続される。この音声信号処理回路19は、復調器17を通じて受信ミキサ13に、変調器18を通じて送信ミキサ14に接続される。ベースバンド信号処理回路4には、制御用CPU21とメモリ22が備えられており、システム全体の制御を行っている。

【0005】一方、アンテナ1には、送受信切替スイッチ10を介して、受信用の低雑音増幅器12および送信用の電力増幅器11が接続される。そして、低雑音増幅器12は、受信ミキサ13に接続され、電力増幅器11は、送信ミキサ14が接続される。

【0006】なお、ベースバンド信号処理回路4の制御用CPU21には、電圧制御発信器16が接続され、周波数シンセサイザ15を制御している。この周波数シンセサイザ15からの信号は、受信ミキサ13および送信ミキサ14に与えられる。

10

【0007】システム全体に対する電力の供給は、電池6によって行われる。

【0008】以上述べたような構成において、次にその動作を説明する。

【0009】まず、通話時の、受信動作であるが、アンテナ1から入力した1.9GHz帯の受信信号は、送受信切替スイッチ10を介して、低雑音増幅器12で増幅され、受信ミキサ13により、数10Hzから数100kHzのベースバンド信号に周波数変換される。このベースバンド信号は、ベースバンド信号処理回路4の復調器17において復調検波され、音声信号処理回路19により音声信号処理されてスピーカ7から音声として出力される。

【0010】一方、通話時の、送信動作であるが、マイクロフォン9からの入力音声は、音声信号処理回路19で音声信号処理されて、変調器18でベースバンド信号に直交変調される。このベースバンド信号は、送信ミキサ14により1.9GHz帯の送信周波数に変換され、電力増幅器11により平均10mWの送信信号に増幅され、送受信切替スイッチ10を介してアンテナ1から発信される。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】従来の電子装置は、以上述べたように、送受信切替スイッチ10や電力増幅器11のように約2GHz近い高周波電力信号を扱うブロック、低雑音増幅器12、受信ミキサ13、送信ミキサ14、周波数シンセサイザ15のように比較的低電力の高周波信号を扱うブロック、電圧制御発信器16のようなアナログブロック、ベースバンド信号処理回路4のよう、デジタル信号や、音声のように比較的低い周波数の信号を扱うブロックなどで構成される。それぞれのブロックの機能を満足するために、送受信切替スイッチ10と、電力増幅器11には、それぞれガリウム砒素集積回路を適用する。一方、低雑音増幅器12、受信ミキサ13、送信ミキサ14、周波数シンセサイザ15には、それぞれバイポーラ素子とMOS素子の混合回路であるBiCMOS集積回路が用いられる。更に、電圧制御発信器16には、バイポーラ集積回路が用いられ、ベースバンド信号処理回路4には、CMOS集積回路が用いられる。

【0012】つまり、ひとつの通信システムを構成するために、少なくとも8つの集積回路チップを用いる必要がある。

【0013】このため、通信システムを構成するための回路基板においては、コストや実装面積は必然的に増大してしまう。このことは、携帯機器を構成する場合の大きな障害であり、コスト低減や小型軽量化の妨げとなっている。

【0014】また、移動体通信には、音声による通信機能だけではなく、インターネットへの接続機能、ファク

20

シリ通信機能、電子メール送受信機能、静止画像処理機能、動画像処理機能、音声認識機能など、さまざまな付加機能が求められており、これらの複雑な機能を実現するためには、最低40MIPSから100MIPS程度の処理能力を有する高速なプロセッサが必要となってくる。しかし、高速プロセッサは、高速動作を実現するために、一般的に消費電力が大きく、電力を供給する電池の消耗を促す結果となってしまう。つまり、機器の電池駆動による動作時間が短くなり、使い勝手が悪くなってしまう。

【0015】一般的には、プロセッサのようなデジタル集積回路の消費電力は、電源電圧の2乗に比例するため、消費電力低減のためには、電源電圧を下げるのが非常に有効とされている。したがって、さまざまな機能を実現するためのデジタル回路を搭載した電子装置の電池寿命を延ばすためには、電源電圧の低減が必須ということになる。

【0016】ところが、一方で、低雑音増幅器12のようなアナログ集積回路においては、ダイナミックレンジを確保するために、電源電圧をむやみと下げられないという事情がある。また、電力増幅器11においては、出力電力が決まっているため、電源電圧を低下させると、電流が増大し、抵抗損失の増加が懸念される。更に、電源電圧を低下させると、信号の振幅も低下するため、S/Nが劣化してしまうという問題もある。

【0017】つまり、従来の電子装置では、消費電力低減のために、システム全体の電源電圧を低下させると、デジタル集積回路の消費電力低減は実現できても、アナログ回路の特性が大幅に劣化してしまい、装置の要求性能を満たすことができないという問題点がある。

【0018】以上述べたように、従来の電子装置は、さまざまな機能を有する機能ブロックを、それぞれ異なる集積回路で構成しているので、集積回路のチップ数が増大してしまい、コストダウンや小型軽量化が困難であるという問題点を有するばかりでなく、更にさまざまな機能向上を消費電力を上げることなく実現しようすると、本来の電子装置としての機能を実現するためのアナログ回路の特性劣化を招いてしまうという問題点があった。

【0019】なお、電池寿命を延ばすために、回路の低消費電力化を進めても、一般的な充電式や使い捨て電池の場合、利用し続けるうちに、いずれは寿命がきて、機器の利用ができなくなってしまうため、肝心な場合や、非常時に利用できなくなることも少なくなく、携帯用電子装置においては、重大な問題点とされている。このため、電池寿命の更なる延長が大きな課題となっているが、電池自体の改良だけでは限界があり、何らかの対策が必要とされている。

【0020】本発明は、上記のような従来技術の問題点を解消し、システムに必要とされる機能を、それぞれの

特性に合わせた集積回路に統合し、併せて各集積回路に適合した電源供給系を設けることで、システム全体の消費電力を低減しながら、高機能化を実現すると共に、電池の寿命延長を実現して、利用性の高い電子装置を提供することを目的とする。

### 【0021】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、主として高周波回路で構成される高周波回路ブロックと、主としてアナログ回路で構成されるアナログ回路ブロックと、主としてデジタル回路で構成されるデジタル回路ブロックと、前記高周波回路ブロックに適した第1の電圧を発生する第1の電圧制御手段と、第1の前記アナログ回路ブロックに適した第2の電圧を発生する第2の電圧制御手段と、前記デジタル回路ブロックに適した第3の電圧を発生する第3の電圧供給手段と、前記高周波回路ブロックを集積化した第1の集積回路ブロックと、前記アナログ回路ブロックを集積化した第2の集積回路ブロックと、前記デジタル回路ブロックを集積回路した第3の集積回路ブロックと、を備える第1の電子装置を提供するものである。

【0022】なお、本発明は以下のような態様をとることができる。

【0023】上記の第1の電子装置において、前記第1の電圧制御手段と、前記第2の電圧制御手段と、前記第3の電圧制御手段とが、第4の集積回路ブロックに集積化される、第2の電子装置。

【0024】上記の第1の電子装置において、前記第1の電圧制御手段が、前記第1の集積回路ブロック上に集積化され、前記第2の電圧制御手段が、前記第2の集積回路ブロック上に集積化され、前記第3の電圧制御手段が、前記第3の集積回路ブロック上に集積化される、第3の電子装置。

【0025】上記の第1の電子装置において、前記第1の集積回路ブロックと、前記第2の集積回路ブロックが、同一の半導体基板上に形成される、第4の電子装置。

【0026】上記第4の電子装置において、前記半導体基板上に、前記第1の電圧制御手段の機能と前記第2の電圧制御手段の機能を統合した電圧制御ブロックが搭載される、第5の電子装置。

【0027】上記第1の電子装置において、前記第2の集積回路ブロックと、前記第3の集積回路ブロックが、同一の半導体基板上に形成される、第6の電子装置。

【0028】上記第6の電子装置において、前記半導体基板上に、前記第2の電圧制御手段の機能と前記第3の電圧制御手段の機能を統合した電圧制御ブロックが搭載される、第7の電子装置。

【0029】上記第1の電子装置において、前記第1の集積回路ブロックと、前記第2の集積回路ブロックと、前記第3の集積回路ブロックが、同一の半導体基板上に

形成される、第8の電子装置。

【0030】上記第8の電子装置において、前記半導体基板上に、前記第1の電圧制御手段の機能と、前記第2の電圧制御手段の機能と、前記第3の電圧制御手段の機能を、統合した電圧制御ブロックが搭載される、第9の電子装置。

【0031】上記第1の電子装置において、前記第1の集積回路が、ガリウム砒素集積回路である、第10の電子装置。

【0032】上記第1の電子装置において、前記第1の集積回路が、バイポーラトランジスタおよびMOSトランジスタで構成される、B*i*CMOS集積回路である、第11の電子装置。  
10

【0033】上記第11の電子装置において、前記第1の集積回路が、絶縁膜上のシリコン層に形成された、バイポーラトランジスタおよびMOSトランジスタで構成される、SOI型B*i*CMOS集積回路である、第12の電子装置。

【0034】上記第1の電子装置において、前記第1の集積回路が、MOSトランジスタで構成される、CMOS集積回路である、第13の電子装置。  
20

【0035】上記第13の電子装置において、前記第1の集積回路が、絶縁膜上のシリコン層に形成されたMOSトランジスタで構成される、SOI型CMOS集積回路である、第14の電子装置。

【0036】上記第1の電子装置において、前記第2の集積回路が、絶縁膜上のシリコン層に形成された、バイポーラトランジスタおよびMOSトランジスタで構成される、SOI型B*i*CMOS集積回路である、第15の電子装置。  
30

【0037】上記第1の電子装置において、前記第3の集積回路が、CMOSトランジスタで構成される、CMOS集積回路である、第16の電子装置。

【0038】上記第16の電子装置において、前記第3の集積回路が、絶縁膜上のシリコン層に形成されたCMOSトランジスタで構成される、SOI型CMOS集積回路である、第17の電子装置。

【0039】上記第4の電子装置において、前記第1の集積回路ブロックと前記第2の集積回路ブロックが、絶縁膜上のシリコン層に形成されたバイポーラトランジスタおよびMOSトランジスタで構成された、SOI型B*i*CMOS集積回路基板上に集積される、第18の電子装置。  
40

【0040】上記第6の電子装置において、前記第2の集積回路ブロックと前記第3の集積回路ブロックが、絶縁膜上のシリコン層に形成されたバイポーラトランジスタとMOSトランジスタで構成される、SOI型B*i*CMOS集積回路である、第19の電子装置。

【0041】上記第8の電子装置において、前記第1の集積回路ブロックと、前記第2の集積回路ブロックと、  
50

前記第3の集積回路ブロックが、絶縁膜上のシリコン層に形成されたバイポーラトランジスタとMOSトランジスタで構成される、SOI型B*i*CMOS集積回路である、第20の電子装置。

【0042】上記第10の電子装置において、前記第1の電圧制御手段と、前記第2の電圧制御手段と、前記第3の電圧制御手段とに、電源を供給する電池系を備える、第21の電子装置。

【0043】上記第21の電子装置において、前記電池系が、少なくとも太陽電池により電力供給を行うようにした、第22の電子装置。

【0044】上記第22の電子装置において、前記電池系が、前記太陽電池からの電力を蓄える蓄電手段を備える、第23の電子装置。

【0045】上記第22の電子装置において、前記電池系が、微弱電力を前記太陽電池から供給し、主電力を主電池から供給するようにした、第24の電子装置。

【0046】上記第22の電子装置において、前記電池系が、微弱電力を前記太陽電池および前記蓄電手段から供給し、主電力を主電池から供給するようにした、第25の電子装置。  
30

【0047】上記第21の電子装置において、前記電池系が、少なくとも物理的な発電手段により電力供給を行うようにした、第26の電子装置。

【0048】上記第26の電子装置において、前記電池系が、前記発電手段からの電力を蓄える蓄電手段を備える、第27の電子装置。

【0049】上記第21の電子装置において、前記電池系が、少なくとも空間の電波を電力に変換する電力確保システムにより電力供給を行うようにした、第28の電子装置。  
40

【0050】上記第28の電子装置において、前記電池系が、前記電力確保システムからの電力を蓄える蓄電手段を備える、第29の電子装置。

【0051】上記第28の電子装置において、前記電池系が、微弱電力を前記電力確保システムから供給し、主電力を主電池から供給するようにした、第30の電子装置。上記第29の電子装置において、前記電池系が、微弱電力を前記電力確保システムおよび前記蓄電手段から供給し、主電力を主電池から供給するようにした、第31の電子装置。

【0052】上記第21の電子装置において、前記第1の電圧制御手段と、前記第2の電圧制御手段と、前記第3の電圧制御手段が、それぞれに、前記電池系からの電力を直接に、それぞれ第1の集積回路ブロック、第2の集積回路ブロック、第3の集積回路ブロックに供給する直結手段と、前記電池系からの電力を昇圧して、それぞれ第1の集積回路ブロック、第2の集積回路ブロック、第3の集積回路ブロックに供給する昇圧手段と、前記電池系からの電力を降圧して、それぞれ第1の集積回路ブ

ロック、第2の集積回路ブロック、第3の集積回路ブロックに供給する降圧手段と、前記直結手段、前記昇圧手段、前記降圧手段を切り替えるスイッチ手段と、を備える第32の電子装置。

【0053】上記第21の電子装置において、前記第1の電圧制御手段と、前記第2の電圧制御手段と、前記第3の電圧制御手段が、前記電池系からの電力を直接、第1の集積回路ブロック、第2の集積回路ブロック、第3の集積回路ブロックのいずれかに供給する直結手段と、前記電池系からの電力を昇圧して第1の集積回路ブロック、第2の集積回路ブロックのいずれかに供給する昇圧手段と、前記電池系からの電力を降圧して第1の集積回路ブロック、第2の集積回路ブロック、第3の集積回路ブロックのいずれかに供給する降圧手段を、スイッチ手段を通じて共用して用いるようにした、第3の電子装置。

【0054】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、本発明の実施形を説明する。

【0055】なお、実施形1から実施形5は、もっぱら回路ブロックの分割構成および集積回路化のプロセスを工夫することにより、低消費電力化と、高機能化を併せて実現するための構成を示すものであり、実施形6から実施形9は、もっぱら電源システムを工夫することにより、低消費電力化を実現するための構成を示すものである。

【0056】実施形1、図1は、本発明の実施形1の電子装置のブロック図である。図において示すように、システムは、送受信切替スイッチ10、電力増幅器11を構成する送受信回路2、低雑音増幅器12、受信ミキサ13、送信ミキサ14、電圧制御発信器16、周波数シンセサイザ15を構成するRF信号処理回路3、電圧変換回路231、232、233を構成する電圧制御回路5、復調器17、変調器18、音声信号処理回路19、制御用CPU21、メモリ22、画像信号処理回路20を構成するベースバンド信号処理回路4の、4つの大きなブロックで構成される。そして、ベースバンド信号処理回路4の音声信号処理回路19には、スピーカ7とマイクロフォン9が接続され、電圧制御回路5には電池6が接続され、送受信回路2にはアンテナ1が接続される。なお、ベースバンド信号処理回路4に設けられている画像信号処理回路20は、システムの高機能化のために設けられたものであり、画像入出力装置8が接続される。

【0057】以上述べたような構成において、次にその動作を説明する。スピーカ7とマイクロフォン9を通じての基本的な通話機能については、図15に示した従来例とまったく同様であり、送受信回路2、RF信号処理回路3、ベースバンド信号処理回路4の中の各機能ブロックを通じて、音声の送受信が行われる。

【0058】一方、この電子装置に設けられた画像入出力装置8は、音声通信機能以外のさまざまな機能、例えば、インターネットへの接続機能、ファクシミリ通信機能、電子メール通信機能、静止画像処理機能、動画像処理機能、音声認識機能を実現するための、ユーザインターフェースを構成しており、制御用CPU21に接続される画像信号処理回路20と共に、上述したさまざまな機能を実現する。

【0059】つまり、ベースバンド信号処理回路4は、1チップのCMOSで構成され、音声通信を行うための基本機能を実現するために復調器17、変調器18、音声信号処理回路19に加えて、制御用CPU21とメモリ22を搭載しているが、本実施形では、更に画像信号処理回路20を付加して、外部の画像入出力装置8と共に、さまざまな高機能を実現できるようにしている。

【0060】また、アンテナ1に接続される送受信切替スイッチ10や、高周波電力回路である電力増幅器11は、1チップのガリウム砒素集積回路である送受信回路2に集積化されている。

【0061】また、高周波アナログ信号を扱う低雑音増幅器12、受信ミキサ13、送信ミキサ14、電圧制御発信器16、周波数シンセサイザ15は、1チップのSOI型のBiCMOS集積回路であるRF信号処理回路3に集積化されている。

【0062】なお、電圧制御回路5は、制御用CPU21により制御される機能素子であり、電圧変換回路231から送受信回路2に、電圧変換回路232からRF信号処理回路3に、電圧変換回路233からベースバンド信号処理回路4へと、それぞれ異なる電圧の電力を供給している。このため、電圧制御回路5は、電池6からの電圧を、電圧変換回路231、232、233で、それぞれ必要な電圧に変換するために、1チップのCMOS集積回路上にこれらの回路を構成している。

【0063】続いて、RF信号処理回路3として、SOI型BiCMOSを用いる理由について以下に説明する。

【0064】RF信号処理回路3は、主に、900MHzから5GHz程度の高周波アナログ信号を処理している。

【0065】特に、低雑音増幅器12は、高周波のアナログ信号の信号増幅を行うために、実際に扱う周波数の10倍程度の最大発振周波数を持つ素子を必要とする。

【0066】また、周波数シンセサイザ15は、扱う周波数を、なるべく小さな電流で分周できる分周回路が必要である。更に、例えば、分周回路から発生するノイズが基板を伝わって低雑音増幅器12に影響しないことが必要である。

【0067】図2は、バブルMOS素子、SOI型MOS素子、バブルバイポーラ素子、SOI型バイポーラ素子の最大発振周波数のバイアス電流依存性を示す特性図

である。

【0068】この特性図上で、バルクMOS素子と、SOI型MOS素子の、それぞれの最大発振周波数を比較すると、両者の間には、特に差は見られない。これは、SOI型MOS素子と、バルクMOS素子の違いが、ドレイン接合容量だけであることに起因する。つまり、SOI型MOS素子のドレイン接合容量は、バルクMOS素子のドレイン容量に比較して、5分の1から10分の1と、非常に小さいが、最大発振周波数は、入力側、出力側に、それぞれインダクタンスと容量からなる整合回路を付加して評価するため、ドレイン接合容量の違いは、最大発振周波数に影響しない。

【0069】これに対して、SOI型バイポーラ素子の場合、バルクバイポーラ素子に比較して、ベース／コレクタ間容量が低減するため、最大発振周波数が高くなる。

【0070】また、MOS素子は、バイポーラ素子に比較して、同じ最大発振周波数を得るための電流値が大きい。

【0071】すなわち、図2の特性図は、バイポーラ素子の方が、MOS素子に比較して、より小さな消費電力で高周波の增幅ができる事を示している。

【0072】図3は、バルクMOS素子、SOI型MOS素子、バルクバイポーラ素子、SOI型バイポーラ素子で構成された分周器の、最大動作周波数と消費電力の関係を示す特性図である。

【0073】図3において、バルクMOS素子とSOI型MOS素子を比較すると、同じ消費電力では、SOI型MOS素子の方が、最大動作周波数が高い。これは、分周器の場合、ドレイン接合容量が性能に大きな影響を及ぼすことを示している。その結果、SOI型MOS素子は、ある消費電力域では、バルクバイポーラ素子以上の性能を実現することができる。また、SOI型バイポーラ素子の場合、バルクバイポーラ素子と比較して、コレクタ／基板間の容量が減少するため、最大動作周波数が高くなる。

【0074】今、ここで最大動作周波数として2GHzを仮定すると、バルクバイポーラ素子の消費電力に対する違いは、バルクMOS素子の場合で1.8倍、SOI型MOS素子の場合で0.8倍、SOI型バイポーラ素子の場合で0.6倍である。すなわち、SOI型MOS素子、SOI型バイポーラ素子を用いることで、分周器の消費電力を大幅に低減することができる事が判る。

【0075】図4は、バルク基板と、SOI基板の干渉ノイズを比較した特性図である。これは、相互に400ミクロンm程度離れた2つの拡散層において、片方の拡散層にRF信号を入力し、これが基板を介して、もうひとつ別の拡散層に出力される信号電力を測定して得られた結果である。図からも明らかのように、SOI基板の方が、バルク基板に較べて、出力電力が小さく、基板を介

して伝わる干渉ノイズが少ないことを示している。つまり、SOI基板を用いることで、干渉ノイズを低減することができる。

【0076】つまり、SOI基板上に、MOS素子と、バイポーラ素子を集積化することにより、消費電力が少なく、干渉ノイズの少ない、高性能なRF信号処理回路3を実現することができる。

【0077】続いて、図1に示した、送受信回路2、RF信号処理回路3、ベースバンド信号処理回路4、電圧制御回路5のそれぞれの集積回路の電源電圧について説明する。

【0078】それぞれの集積回路は、それぞれのプロセスや要求性能の違いにより、異なる電源電圧を必要とする。例えば、送受信回路2には2ボルト、RF信号処理回路3には1.5ボルト、ベースバンド信号処理回路4には0.5ボルト、電圧制御回路5には3ボルトとなる。

【0079】今、ここで電池6として、リチウムイオン電池を想定すると、その起電力は3ボルトである。この

電圧3ボルトは、電圧制御回路5を構成する3つの電圧変換回路231、232、233によって、それぞれ2ボルト、1.5ボルト、0.5ボルトの電圧に降下変換し、それぞれ対応する回路ブロックに供給される。このように、電圧制御回路5によって、送受信回路2、RF信号処理回路3、ベースバンド信号処理回路4が最も低消費電力で、最大の性能を発揮できるような電圧を発生し、供給することにより、アナログ性能を犠牲にすることなく、システム全体の消費電力を低減することが可能となる。

【0080】なお、電池6としては、リチウムイオン電池に限らず、アルカリ乾電池でも、ニッケル水素電池でも、太陽電池でも、必要な電力を貢献する電池であれば、どのような形式の電池でも適用可能であることはもちろんである。

【0081】ちなみに、アルカリ乾電池の場合の起電力は、1.5ボルトであるので、この場合、RF信号処理回路3に電池から電圧を直接供給し、送受信回路2には電圧制御回路5の電圧変換回路231で昇圧変換した2ボルトを供給し、ベースバンド信号処理回路4には、電圧制御回路5の電圧変換回路233で降下変換した0.5ボルトを供給すればよい。もちろん、電圧制御回路5の電圧変換回路232で、1.5ボルトを、1.5ボルトに整圧して、RF信号処理回路3に供給するようにしてもよい。

【0082】一方、ニッケル水素電池の場合、その起電力は1.2ボルトであるので、電圧制御回路5の、電圧変換回路231、232、233で、それぞれ2ボルト、1.5ボルト、0.5ボルトに昇圧または降圧変換して、それぞれ対応する回路に供給することになる。

【0083】更に、太陽電池の場合、その起電力は、

0.5ボルトである。この場合、この電圧を、ベースバンド信号処理回路4に直接供給し、送受信回路2には、電圧制御回路5の電圧変換回路231で昇圧変換した2ボルトを供給し、RF信号処理回路3には、電圧制御回路5の電圧変換回路232で昇圧変換した1.5ボルトを供給するようにすればよい。もちろん、電圧制御回路5の電圧変換回路233で、0.5ボルトを、0.5ボルトに整圧して、ベースバンド信号処理回路4に供給するようにしてもよい。

【0084】なお、上記各集積回路ブロックの電源電圧として、本実施形以外の組み合わせての電圧を供給するような場合でも、本発明は有効である。例えば、送受信回路2、RF信号処理回路3の電圧が2.5ボルト、ベースバンド信号処理回路4の電圧が1.5ボルトであっても、またその他のさまざまな組み合わせであってもそれぞれの集積回路ブロックの性能を引き出し、なおかつ全体の消費電力低減という観点に立った電圧設定であればよい。

【0085】実施形2、図5は、本発明の実施形2の電子装置の回路ブロック図である。本実施形の、実施形1と異なる点は、各集積回路ブロックに、それぞれ適合する電圧を発生していた電圧制御回路5を用いる代わりに、各送受信回路2、RF信号処理回路3、ベースバンド信号処理回路4の内部に、電池6の電圧から、それぞれの回路ブロックに必要な電圧に変換するための電圧変換回路231、232、233を内蔵させたことである。なお、この場合、電圧変換回路231、232、233を組み込むために、送受信回路2は、CMOS素子またはBiCMOS素子で構成し、ベースバンド信号処理回路4はCMOS素子で構成するのが望ましい。

【0086】本実施形のような構成とすることにより、基本回路ブロックは、送受信回路2、RF信号処理回路3、ベースバンド信号処理回路4となり、少なくとも3つの集積回路チップで全体を構成できるので、より低コストで、小型の電子装置を実現することができる。

【0087】実施形3、図6は、本発明の実施形3の電子装置の回路ブロック図である。本実施形の、実施形2と異なる点は、送受信回路2とRF信号処理回路3を、高周波アナログ信号処理回路24に統合化して、集積回路1チップ構成としたことである。なお、内部には、電池6からの電圧を、高周波アナログ信号処理回路24に適した電圧に変換する電圧変換回路234が組み込まれる。なお、この場合、従来のRF信号処理回路3に送受信回路2を取り込む形となるため、送受信切替スイッチ10、送信ミキサ14はSOI型CMOS素子またはSOI型BiCMOS素子で構成するのが望ましい。なお、ベースバンド信号処理回路4の構成は、実施形2の場合と同様である。

【0088】本実施形のような構成とすることにより、基本回路ブロックは、高周波アナログ信号処理回路24

とベースバンド信号処理回路4となり、少なくとも2つの集積回路チップで全体を構成できるので、より低コストで、小型の電子装置を実現することができる。

【0089】実施形4、図7は、本発明の実施形4の電子装置の回路ブロック図である。本実施形の、実施形2と異なる点は、RF信号処理回路3とベースバンド信号処理回路4を、RF/ベースバンド信号処理回路25に統合化して、集積回路1チップ構成としたことである。なお、内部には、電池6からの電圧を、RF/ベースバ

ンド信号処理回路25に適した電圧に変換する電圧変換回路235が組み込まれる。なお、この場合、従来のRF信号処理回路3にベースバンド信号処理回路4を取り込む形となるため、復調器17、変調器18、音声信号処理回路19、画像信号処理回路20、制御用CPU21、メモリ22は、SOI型CMOS素子で構成するのが望ましい。なお、送受信回路2の構成は、実施形2の場合と同様である。

【0090】本実施形のような構成とすることにより、基本回路ブロックは、送受信回路2とRF/ベースバンド信号処理回路25となり、少なくとも2つの集積回路チップで全体を構成できるので、より低コストで、小型の電子装置を実現することができる。

【0091】実施形5、図8は、本発明の実施形5の電子装置の回路ブロック図である。本実施形の、実施形2と異なる点は、送受信回路2、RF信号処理回路3およびベースバンド信号処理回路4の全てを、信号処理回路26に統合化して、集積回路1チップ構成としたことである。なお、内部には、電池6からの電圧を、この信号処理回路26に適した電圧に変換する電圧変換回路236が組み込まれる。なお、この場合、従来のRF信号処理回路3に、送受信回路2とベースバンド信号処理回路4を取り込む形となるため、送受信切替スイッチ10、送信ミキサ14、復調器17、変調器18、音声信号処理回路19、画像信号処理回路20、制御用CPU21、メモリ22は、SOI型BiCMOS素子で構成するのが望ましい。

【0092】本実施形のような構成とすることにより、基本回路ブロックは、信号処理回路26のひとつだけとなり、少なくとも1つの集積回路チップで全体を構成できるので、より低コストで、小型の電子装置を実現することができる。

【0093】以上、述べたように、実施形1から実施形5によれば、主として高周波回路で構成される送受信回路2、主としてアナログ回路で構成されるRF信号処理回路3、主としてデジタル回路で構成されるベースバンド信号処理回路4を、それぞれ最適なプロセスで集積回路化し、それぞれに必要とされる電源電圧を個別に供給することにより、それぞれの回路ブロックの性能向上、機能向上、低消費電力化を同時に実現し、コンパクトで、コストが安く、電池寿命の長い電子装置を実現す

ることができる。

【0094】実施形6、図9は、本発明の実施形6の電子装置の回路ブロック図である。本実施形の基本的な構成は、実施形1と同様であるが、異なるところは、電池6の代わりに、太陽電池を適用した電源システムを搭載したことである。

【0095】さて、図において示すように、アンテナ1、送受信回路2、RF信号処理回路3、ベースバンド信号処理回路4、電圧制御回路5、スピーカ7、画像入出力装置8、マイクロフォン9の、電子装置を構成する基本部分は、通信機器システム本体27に収納される。一方、この通信機器システム本体27は、保護用の通信機器用ケース28に収納される。

【0096】通信機器用ケース28の外面には、外光から起電力を得る太陽電池29が貼りつけられている。また、通信機器用ケース28の内部には、蓄電池30も備えられている。さて、太陽電池29で発生した電力は、切替スイッチ31から、電源ジャック32を介して、電圧制御回路5に供給される。一方、蓄電池30からの電力は、切替スイッチ33から、電源ジャック32を介して、電圧制御回路5に供給される。切替スイッチ31、33は、通信機器システム本体27側に設けられた切替スイッチ制御回路34により、制御端子58を介して制御される。

【0097】以上述べたような構成において、次にその動作を説明する。

【0098】本実施形の電子装置は、電力システムとして、太陽電池29と蓄電池30を併用している。

【0099】太陽電池29は、その有効面積を極力大きくするために、通信機器用ケース28の外面に貼りつけられる。一般的な簡易型携帯電話の場合、数100cm<sup>2</sup>程度の面積が実現可能である。

【0100】ちなみに、蛍光灯下での太陽電池29の発電能力は、約20μW/cm<sup>2</sup>程度なので、通信機器用ケース28の外面の太陽電池29の面積を200cm<sup>2</sup>とすると、4mW(=20μW/cm<sup>2</sup>×200cm<sup>2</sup>)程度の発電が可能となる。これに対して、一般的な簡易型携帯電話の待ち受け時の消費電力は、数mW程度なので、待機時は、蛍光灯下なら、太陽電池29だけで電子装置の駆動が可能である。

【0101】一方、通話などの動作時には、消費電力は、数100mWとなるが、これだけの電力を太陽電池29だけでもかなうのは困難である。したがって、この場合には、蓄電池30から電力供給を行う。

【0102】なお、蓄電池30への充電であるが、太陽電池29からの電力を供給するのが望ましい。太陽電池29は、さまざまな環境下に置かれるが、昼間、外に出た場合など、太陽光などにより、1~10mW/cm<sup>2</sup>程度の電力発生も可能である。例えば、曇の日に1時間室外に出たとすると、その時に得られる電力は、200

mW(=1mW/cm<sup>2</sup>×200cm<sup>2</sup>×1時間)となるので、機器の消費電力にもよるが、30分から40分連続使用するのに必要な電力を蓄電池30に蓄えることができる。

【0103】なお、太陽電池29と蓄電池30の利用モードを考えると、待機時などは、もっぱら太陽電池29からの電力で電子装置を駆動し、通話などの動作時には、もっぱら蓄電池30からの電力で電子装置を駆動し、外光が十分な場合は、太陽電池29からの電力を蓄電池30に充電するといういくつかの利用形態が考えられるが、これらの制御は、通信機器システム本体27に組み込まれている切替スイッチ制御回路34により、切替スイッチ31、33を切り替えることにより行われる。

【0104】なお、電子装置の動作モードに応じて、太陽電池29と蓄電池30を切り替えて用いる代わりに、通常は、もっぱら蓄電池30からの電力により電子装置を駆動し、太陽電池29は、もっぱら蓄電池30に対する充電用に用いるようにしてもよい。この場合、切替スイッチ31、33は不要となり、これを制御するための切替スイッチ制御回路34も不要となる。

【0105】また、非常に晴れている場合や、一日のうちの限られた時間しか機器を利用しない場合は、蓄電池30は不要となり、太陽電池29からのみの電力で電子装置を駆動するようにすることもできる。この場合は、蓄電池30、切替スイッチ31、33、切替スイッチ制御回路34は不要となり、装置構成を大幅に簡略化できる。

【0106】なお蓄電池30の起電力は、0.5ボルトであるので、電源ジャック32から電圧制御回路5に供給される電力は、電圧変換回路231で例えば2ボルトに昇圧されて送受信回路2に供給され、電圧変換回路232で例えば1.5ボルトに昇圧されてRF信号処理回路3に供給される。一方、太陽電池29で発生した、0.5ボルトの電圧が、ベースバンド信号処理回路4で必要とされる電圧そのものであれば、電圧制御回路5から、そのまま変換せずに、ベースバンド信号処理回路4に供給するようにすればよく、それ以外の電圧が必要であれば、電圧変換回路233で、必要電圧に変換して出力すればよい。

【0107】また、太陽電池29からの出力電力は、外光の影響を受けて、非常に不安定であるので、たとえ待機中であっても、太陽電池29の起電力が十分でない場合は、切替スイッチ制御回路34により切替スイッチ31、33を制御して、蓄電池30からの電力を電圧制御回路5に供給するように制御する。

【0108】また、太陽電池29を複数段直列接続することにより、0.5ボルト以上の電圧を発生させることも可能であるので、電子装置で必要とされる電圧、ないしは電圧制御回路5の能力などに応じて、太陽電池29

や蓄電池30の発生電圧は、自由に設定可能である。

【0109】実施形7. 図10は、本発明の実施形7の電子装置の回路ブロック図である。本実施形の基本的な構成は、実施形6と同様であるが、異なる点は、蓄電池30の代わりに、アルカリ乾電池35を用いたことである。このような基本構成を実現するために、通信機器用ケース28には、太陽電池29のみが装備され、他のアルカリ乾電池35、切替スイッチ31、33は、通信機器システム本体27内部に収納される。そして、太陽電池29からの電力は、電池ジャック36を通じて、通信機器システム本体27側に供給されることになる。

【0110】本実施形の構成によれば、太陽電池29の発生電力をアルカリ乾電池35に充電できないが、待機時の電力をもっぱら太陽電池29でまかなうようにし、動作時のみ、アルカリ乾電池35を利用するようになると、アルカリ乾電池35の寿命を大幅に延ばすことができる。

【0111】なお、この場合、太陽電池29からの電圧が0.5ボルトであり、アルカリ乾電池35からの電圧が1.5ボルトであるので、待機時と、動作時で電圧制御回路5に供給される電圧が異なることになる。このため、電圧制御回路5および電圧変換回路231、232、233には、入力電圧の切替機能が付加されており、入力電圧が切り替わっても、出力側には、所望の電圧出力が得られるように制御される。

【0112】なお、太陽電池29を複数段直列接続することにより、0.5ボルト以上の電圧を発生させることも可能であるので、この電圧を、アルカリ乾電池35からの供給電圧に合わせるようにしてもよい。

【0113】なお、アルカリ乾電池35の代わりに、ニッケル水素電池を用いるようにしてもよい。この場合、発生電圧は1.2ボルトとなる。

【0114】また、太陽電池29からの出力電力は、外光の影響を受けて、非常に不安定であるので、たとえ待機中であっても、太陽電池29の起電力が十分でない場合は、切替スイッチ制御回路34により切替スイッチ31、33を制御して、アルカリ乾電池35からの電力を電圧制御回路5に供給するように制御する。

【0115】実施形8. 図11は、本発明の実施形8の電子装置の回路ブロック図である。本実施形の基本的な構成は、実施形6と同様であるが、異なるところは、太陽電池29の代わりに、自家発電システム37を組み込んだことである。この基本構成を実現するために、腕や足などの携帯機器を利用する人の最も動きの多い部分に取りつけられる電源ユニット38に、この自家発電システム37と、蓄電池30および、切替スイッチ31、33を内蔵させ、電源ジャック32から通信機器システム本体27内の電圧制御回路5に電源を供給するような構成となっている。

【0116】さて、以上述べたような構成において、次

にその動作を説明する。

【0117】本実施形の電子装置は、電力システムとして、自家発電システム37と蓄電池30を併用している。

【0118】自家発電システム37は、時計などですでに利用されている発電システムであり、腕などの動きを物理的に検出して発電機を回し、電力を発生する装置である。時計などの場合、腕の一振りだけで、1μWの電力を、1か月間持続して供給できるだけの発電量が得られることが知られている。つまり、1日に、2分程度動作させるだけで、電子装置の待機時に必要な平均数mWの電力を得ることになる。

【0119】この場合は、具体的には、約3.6mWの発電量となるので、1日に20分程度動作させれば、つまり20分程度の間、腕を動かしたり、歩いたりして自家発電システム37が動作するようすれば、平均して3.6mWの電力を得ることになる。

【0120】したがって、一般的な簡易型携帯電話の待ち受け時の消費電力が、数mW程度であることに鑑みれば、待機時は、自家発電システム37だけで電子装置の駆動が可能である。

【0121】一方、通話などの動作時には、消費電力は、数100mWとなるが、これだけの電力を自家発電システム37だけでまかなうのは困難である。したがって、この場合には、蓄電池30から電力供給を行う。

【0122】なお、蓄電池30への充電であるが、自家発電システム37からの電力を供給するのが望ましい。自家発電システム37の発電量は、携帯する人の動きにより、さまざまに変化するが、一般的なビジネスシーンを考えると、5,000歩から10,000歩程度の動きと考えられ、時間に換算すると、自家発電システム37は1時間から2時間の間、動作することとなる。この場合に得られる発電量は、約100mWから約200mWとなるので、1日当たりの動作時間が1時間程度であれば、待機時も含めて、これだけで電力の供給は事足りることになり、蓄電池30を別途充電する必要はなくなる。

【0123】実施形9. 図12は、本発明の実施形9の電子装置の回路ブロック図である。本実施形の基本的な構成は、実施形6と同様であるが、異なるところは、太陽電池29の代わりに、近傍の通信機器システムから発信される無駄な電波を受信して、これを電力に変換する電力確保システム39を設けたことである。この基本構成を実現するために、通信機器システム本体27を収容する通信機器用ケース28外面に複数本を網目状に配列した図示しないアンテナを配置し、これを電力確保システム39に接続する。一方、電力確保システム39で発生した電力を蓄積しておく蓄電池30と、電子装置使用時に必要な電力を供給するための電池6とを併設し、電力確保システム39、蓄電池30、電池6からの電力を

それぞれ選択的に通信機器システム本体27に供給するために、通信機器システム本体27に設けた切替スイッチ制御回路34から、制御端子58を介して切替制御される切替スイッチ31、33、40が配置される。そして、通信機器システム本体27に必要とされる電力量に応じて、切替スイッチ31、33、40を制御して、電力確保システム39、蓄電池30、電池6を選択し、電源ジャック32から通信機器システム本体27内の電圧制御回路5に電源を供給するような構成となっている。

【0124】さて、以上述べたような構成において、次にその動作を説明する。

【0125】本実施形の電子装置は、電力システムとして、電力確保システム39、蓄電池30、電池6を併用している。

【0126】電力確保システム39は、空間にあふれている無駄な電波を利用するものであるが、一般にこの電波は、アンテナー一本当たり、平均数 $\mu$ W程度あるので、100本程度のアンテナを、通信機器用ケース28の外側に網目状に配置することにより、数mWの電力を取り出すことができる。したがって、この電力を切替スイッチ31から電源ジャック32を通じて通信機器システム本体27の電圧制御回路5に供給することにより、通信機器システム本体27の待機時の電力は十分にまかなうことができる。なお、電波の強い場所で余剰電力が発生した場合は、これを蓄電池30に蓄積しておき、電話の弱い場所で、十分な電力が得られない場合は、切替スイッチ33を制御して、蓄電池30から通信機器システム本体27に電力を供給するようとする。

【0127】一方、通信機器システム本体27を待機状態から使用状態にする場合は、切替スイッチ40を制御して、電池6から通信機器システム本体27に電力を供給するようとする。なお、蓄電池30に十分な容量があれば、電池6の代わりに、まず蓄電池30から通信機器システム本体27に対して動作時の電力33を供給し、蓄電池30の残容量がなくなった場合に、電力供給を電池6に切り替えるようにしてもよい。

【0128】なお、電池6としては、アルカリ乾電池やニッケル水素電池を用いることになるが、この場合、出力電圧がそれぞれ1.5ボルトないしは1.2ボルトであり、必ずしも、これらの電圧が、電力確保システム39や蓄電池30の出力電圧と一致するとは限らない。このため、電圧制御回路5の電圧変換回路231、232、233内部に、図示しない電圧切替機能ないしは汎電圧対応機能を持たせてある。

【0129】以上のように本実施形の電子装置は、空間にあふれている電波を電力源として用いるように構成したので、電子装置の待機時の電力消費の少ない状態での電力消費を抑制でき、電子機器の使用時間を大幅に延長することができる。

〔0130〕以上、実施形6、7、8、9では、さまざ

10

まな電力システムを、通信機器システム本体 27 のさまざまな動作状態、つまり必要電力の状態に応じて、切り替えて利用するように構成したので、電池の寿命を大幅に延長でき、携帯用電子装置、例えば簡易型形態電話などの利用可能時間を大幅に拡大することができる。

【0131】ちなみに、上記実施形6、7、8、9の電力システムは、それぞれ単独で適用するだけでなく、組み合わせて適用することにより、それぞれの弱点を補い合う形で、より効果的なサブ電力システムを構成することができる。

【0132】さて、図13は、上記の各実施例で例示した電圧制御回路5の構成の一例を示すブロック図である。

【0133】図において示すように、電圧変換回路231は、電池系からの電圧を、例えば2ボルト系、一例として挙げれば、図1の送受信回路2に供給する機能を有し、電圧変換回路232は、電池系からの電圧を、例えば1.5ボルト系、一例として挙げれば、図1のRF信号処理回路3に供給する機能を有し、電圧変換回路233は、電池系からの電圧を、例えば0.5ボルト系、一例として挙げれば、図1のベースバンド信号処理回路4に供給する機能を有する。

【0134】上記の機能を実現するために、電圧変換回路231は、電池系の電力を直接出力させるためのスイッチ48と、電池系の電力を昇圧回路41を介して出力させるためのスイッチ47と、電池系の電力を降圧回路44を介して出力させるためのスイッチ49を備えており、電池系の出力電圧が、2ボルト系に必要な2ボルトと一致している場合は、スイッチ48をオンして、電池系の電圧を直接、系に送出し、電池系の出力電圧が、2ボルトより低い場合は、スイッチ47をオンして、電池系の電圧を、昇圧回路41で2ボルトに昇圧した上で、系に送出し、電池系の出力電圧が、2ボルトより高い場合は、スイッチ49をオンして、電池系の電圧を、降圧回路44で2ボルトに降圧して、系に送出する。

【0135】一方、電圧変換回路232は、電池系の電力を直接出力させるためのスイッチ51と、電池系の電力を昇圧回路42を介して出力させるためのスイッチ55

0と、電池系の電力を降圧回路44を介して出力させるためのスイッチ52を備えており、電池系の出力電圧が、1.5ボルト系に必要な1.5ボルトと一致している場合は、スイッチ51をオンして、電池系の電圧を直接、系に送出し、電池系の出力電圧が、1.5ボルトより低い場合は、スイッチ50をオンして、電池系の電圧を、昇圧回路42で1.5ボルトに昇圧した上で、系に送出し、電池系の出力電圧が、1.5ボルトより高い場合は、スイッチ52をオンして、電池系の電圧を、降圧回路45で1.5ボルトに降圧して、系に送出する。

【0136】一方、電圧変換回路233は、電池系の電力を直接出力させるためのスイッチ54と、電池系の電

50

力を昇圧回路43を介して出力させるためのスイッチ53と、電池系の電力を降圧回路46を介して出力させるためのスイッチ55を備えており、電池系の出力電圧が、0.5ボルト系に必要な0.5ボルトと一致している場合は、スイッチ54をオンして、電池系の電圧を直接、系に送出し、電池系の出力電圧が、0.5ボルトより低い場合は、スイッチ53をオンして、電池系の電圧を、昇圧回路43で0.5ボルトに昇圧した上で、系に送出し、電池系の出力電圧が、0.5ボルトより高い場合は、スイッチ55をオンして、電池系の電圧を、降圧回路46で0.5ボルトに降圧して、系に送出する。

【0137】以上述べたように、電圧制御回路5を構成することにより、電力系にさまざまな形式の、異なる出力電圧の電池システムが適用された場合でも、電子装置を構成する各機能ブロックに対して、それぞれが必要とする電圧の電力を供給することができる。

【0138】また、図14は、上記の各実施例で例示した電圧制御回路5の構成の他の例を示すブロック図である。

【0139】図13の例では、電圧変換回路231、232、233ごとに昇圧回路41、42、43および降圧回路44、45、46を設ける構成を例示したが、本構成例では、1個の2出力の昇圧回路58と、1個の2出力の降圧回路59と、1個の直結線60を配置し、電池系からの電力をクロスバスイッチ56を介して、昇圧回路58、降圧回路59、直結線60に導き、これを再びクロスバスイッチ57で、それぞれの系に振り分けて出力するように構成している。ちなみに、昇圧回路58は、1.5ボルト、2ボルトの2出力を有し、降圧回路59は、0.5ボルトと、1.5ボルトの2出力を有するものとする。

【0140】以上述べたような構成において、電圧制御回路5が、電池系からの電圧を、例えば2ボルト系、一例として挙げれば、図1の送受信回路2、および1.5ボルト系、一例として挙げれば、図1のRF信号処理回路3、さらに0.5ボルト系、一例として挙げれば、図1のベースバンド信号処理回路4に供給する機能を有する場合を例にとって、その動作を説明する。

【0141】今、電池系からの供給電力の電圧が、0.5ボルトの場合、クロスバスイッチ56は、電池系からの電力を、直結線60と、昇圧回路58に接続し、クロスバスイッチ57は、直結線60を0.5ボルト系に接続し、昇圧回路58の2ボルト出力を、2ボルト系に接続し、昇圧回路58の1.5ボルト出力を、1.5ボルト系に接続する。その結果、電子装置を構成する、各機能ブロックに必要な電圧の電力を供給することが可能である。

【0142】一方、電池系からの供給電力の電圧が、1.5ボルトの場合、クロスバスイッチ56は、電池系からの電力を、直結線60と、昇圧回路58、降圧回路

59に接続し、クロスバスイッチ57は、直結線60を1.5ボルト系に接続し、昇圧回路58の2ボルト出力を、2ボルト系に接続し、降圧回路59の0.5ボルト出力を、0.5ボルト系に接続する。その結果、電子装置を構成する、各機能ブロックに必要な電圧の電力を供給することが可能である。

【0143】一方、電池系からの供給電力の電圧が、2ボルトの場合、クロスバスイッチ56は、電池系からの電力を、直結線60と、降圧回路59に接続し、クロスバスイッチ57は、直結線60を2ボルト系に接続し、降圧回路59の1.5ボルト出力を、1.5ボルト系に接続し、降圧回路59の0.5ボルト出力を、0.5ボルト系に接続する。その結果、電子装置を構成する、各機能ブロックに必要な電圧の電力を供給することが可能である。

【0144】なお、図14の構成は、昇圧回路58および降圧回路59の、それぞれの出力電圧および、電池系の電圧によっては、利用が限定されるが、図13の構成に比較して、回路構成を大幅に簡略化でき、集積回路化した場合のパターン面積の低減に効果的である。

【0145】なお、昇圧回路58、降圧回路59の出力を3出力、例えばそれぞれ0.5ボルト、1.5ボルト、2ボルト出力とすることにより、回路構成は複雑になるものの、電子装置に必要な電圧系が、0.5ボルト、1.5ボルト、2ボルトの3系統である限り、電池電圧のバリエーションへの適合性が高まる。

【0146】なお、昇圧回路58、降圧回路59の出力を可変出力、例えば0.5ボルト、1.5ボルト、2ボルト出力が選択することができるようになるとおり、電池電圧のバリエーションへの適合性には制限が伴うとしても、電子装置が必要とする電圧に柔軟に対応することが可能である。

【0147】なお、電圧制御回路5の構成については、図13、14に示した例の他にも、さまざまな回路構成が適用可能なものであるが、電池系からの電圧に対して、これを昇圧または降圧して、電子装置のそれぞれの機能ブロックが必要とする電圧を供給可能なものであれば、どのような構成でも適用可能であることは言うまでもない。

【0148】本発明は、簡易型携帯電話だけではなく、さまざまな方式の携帯電話やその他送受信装置、ページャなどの受信装置にも適用できることは言うまでもない。

#### 【0149】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の電子装置は、必要な機能ブロックを、電力消費低減と機能、性能向上の観点から、それぞれの回路に適したプロセスで、集積回路化することにより、チップ数の低減、コスト低減に加えて、電力消費低減を実現しており、装置の小型化、アナログ回路、高周波回路の性能向上、ディジタル

回路の高機能化、コスト低減を同時に実現しながら、電力消費を低減して、電池駆動される携帯機器に適したシステムを構成でき、更に電力システムに、太陽電池、物理的な発電機を備えた自家発電システム、空中の電波から電力を発生する電力確保システムなどを、サブシステムとして加えることにより、電池寿命を大幅に延長できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の、実施形1の電子装置の回路ブロック図である。

【図2】各種の半導体素子の、最大発振周波数のバイアス電流依存性を示す特性図である。

【図3】各種の半導体素子で構成された分周器の、最大動作周波数と、消費電力の関係を示す特性図である。

【図4】バルク基板と、S O I 基板の、夫々の干渉ノイズを比較した特性図である。

【図5】本発明の、実施形2の電子装置の回路ブロック図である。

【図6】本発明の、実施形3の電子装置の回路ブロック図である。

【図7】本発明の、実施形4の電子装置の回路ブロック図である。

【図8】本発明の、実施形5の電子装置の回路ブロック図である。

【図9】本発明の、実施形6の電子装置の回路ブロック図である。

【図10】本発明の、実施形7の電子装置の回路ブロック図である。

【図11】本発明の、実施形8の電子装置の回路ブロック図である。

【図12】本発明の、実施形9の電子装置の回路ブロック図である。

【図13】電圧制御回路5の構成の一例を示す回路ブロック図である。

【図14】電圧制御回路5の構成の他の例を示す回路ブロック図である。

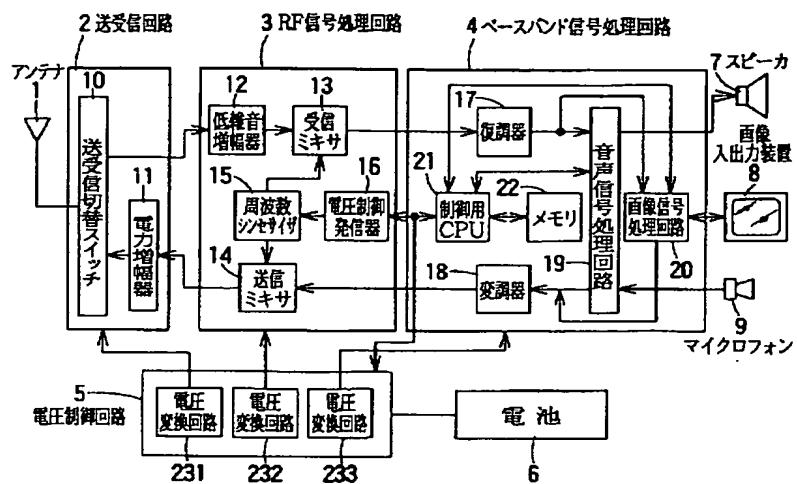
【図15】従来の電子装置の回路ブロック図である。

【符号の説明】

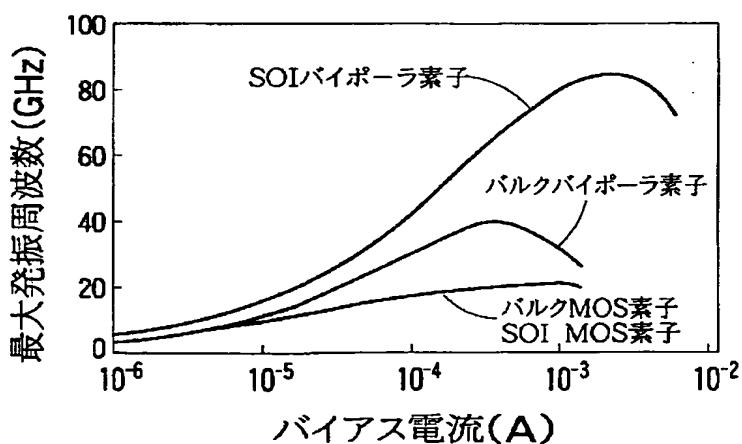
- 1 アンテナ
- 2 送受信回路
- 3 R F 信号処理回路
- 4 ベースバンド信号処理回路

- 5 電圧制御回路
- 6 電池
- 7 スピーカ
- 8 画像入出力装置
- 9 マイクロフォン
- 10 送受信切替スイッチ
- 11 電力増幅器
- 12 低雑音増幅器
- 13 受信ミキサ
- 14 送信ミキサ
- 15 周波数シンセサイザ
- 16 電圧制御発信器
- 17 復調器
- 18 変調器
- 19 音声信号処理回路
- 20 画像信号処理回路
- 21 制御用C P U
- 22 メモリ
- 23 1, 23 2, 23 3, 23 4, 23 5, 23 6 電圧変換回路
- 24 高周波アナログ信号処理回路
- 25 R.F./ベースバンド信号処理回路
- 26 信号処理回路
- 27 通信機器システム本体
- 28 通信機器用ケース
- 29 太陽電池
- 30 蓄電池
- 31, 33, 40 切替スイッチ
- 32 電源ジャック
- 33 34 切替スイッチ制御回路
- 35 アルカリ乾電池
- 36 電池ジャック
- 37 自家発電システム
- 38 電源ユニット
- 39 電力確保システム
- 41, 42, 43, 58 昇圧回路
- 44, 45, 46, 59 降圧回路
- 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55 スイッチ
- 56, 57 クロスバススイッチ
- 58 制御端子

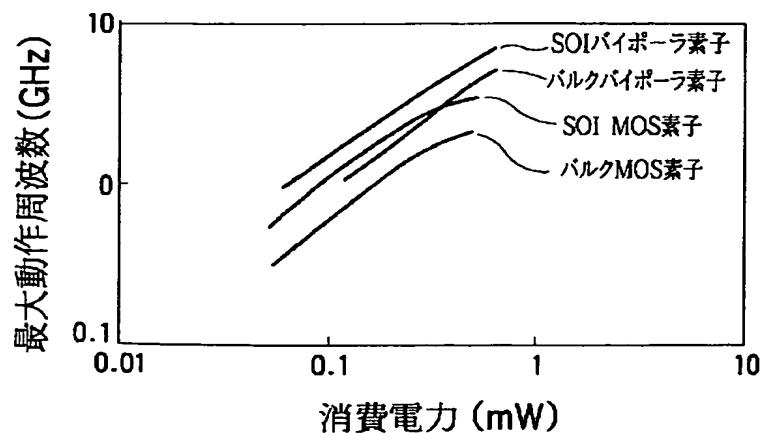
【図1】



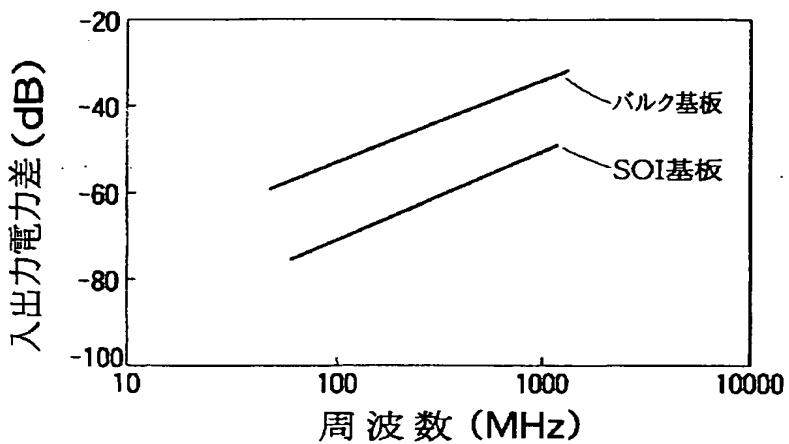
【図2】



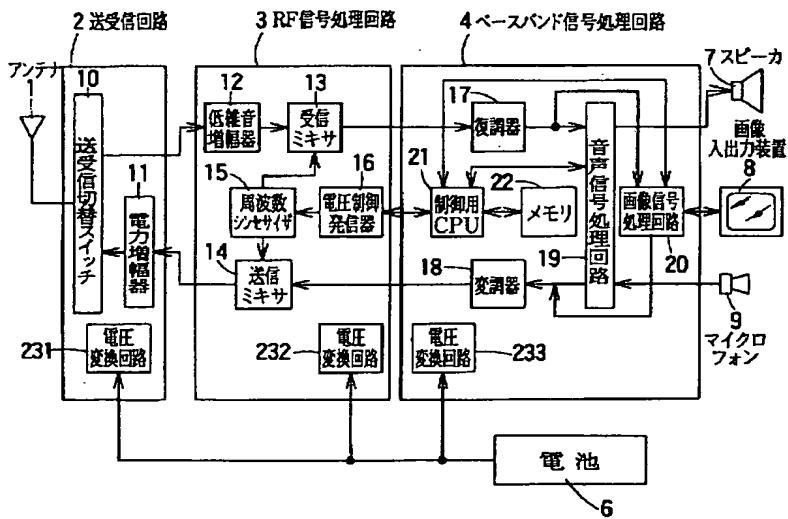
【図3】



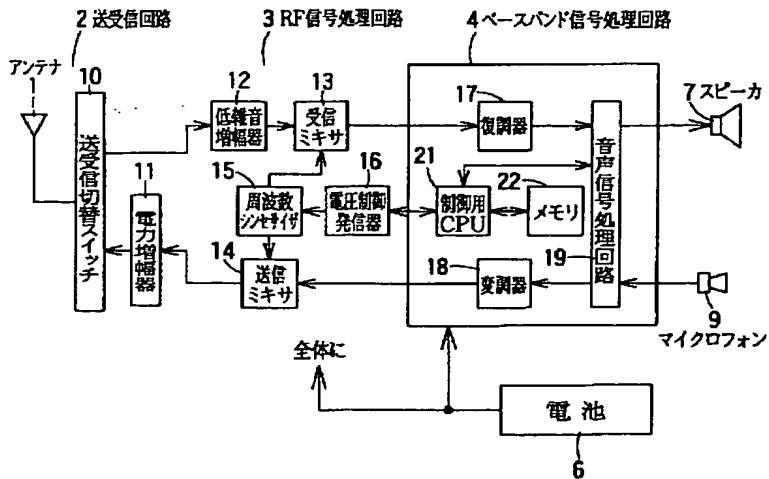
【図4】



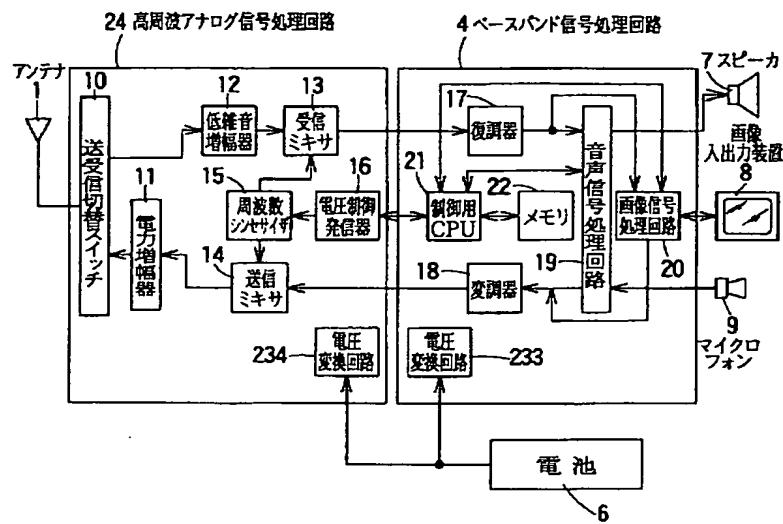
【図5】



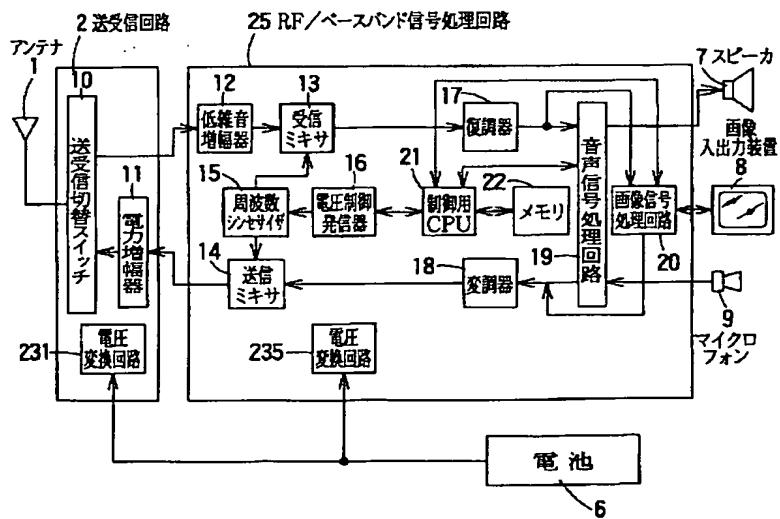
【図15】



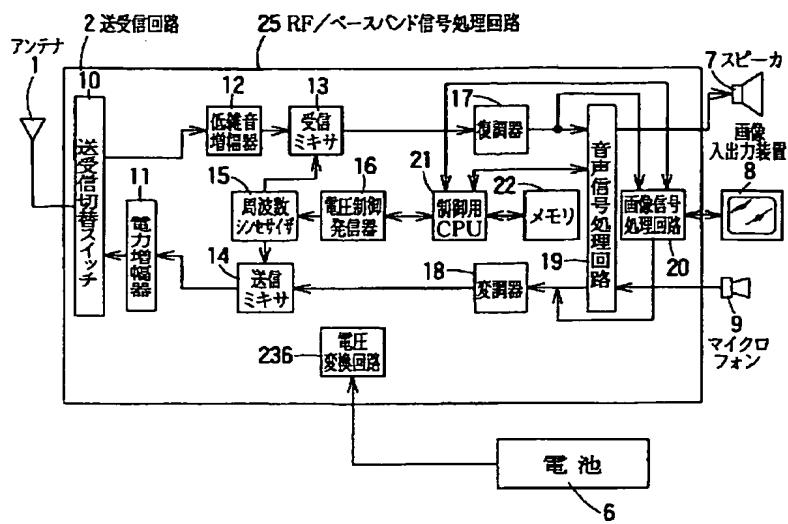
【図6】



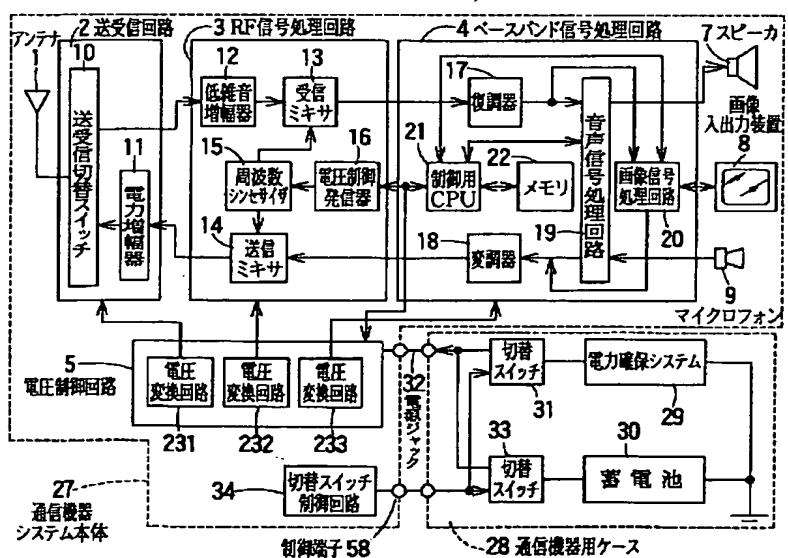
【図7】



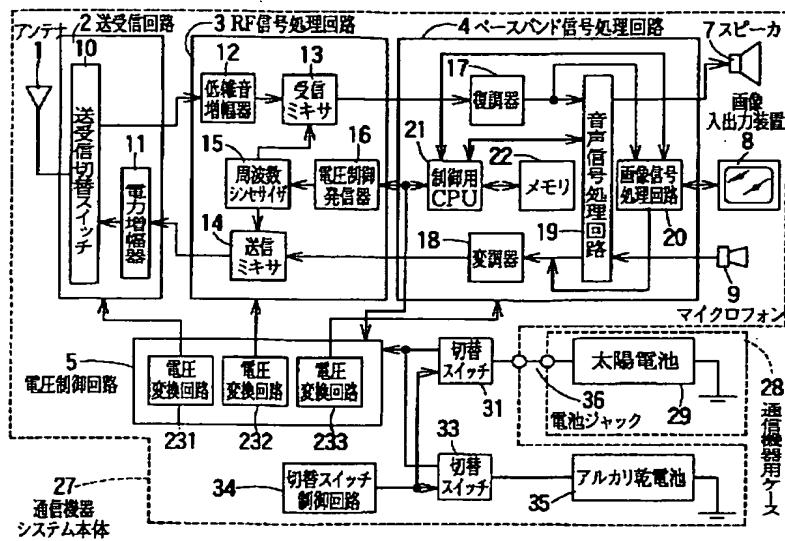
【図8】



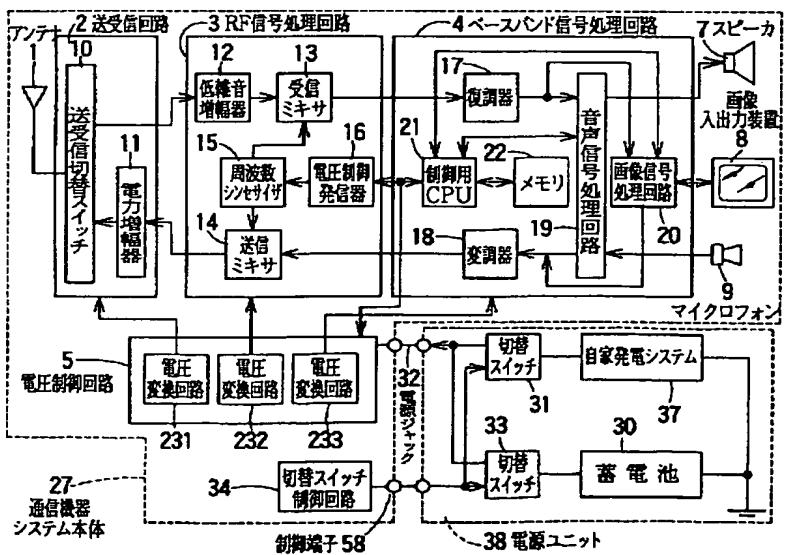
【図9】



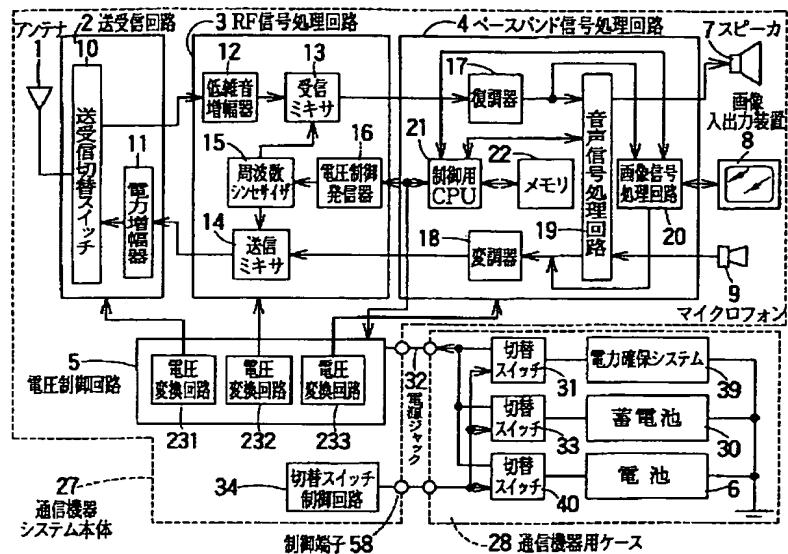
【四】10】



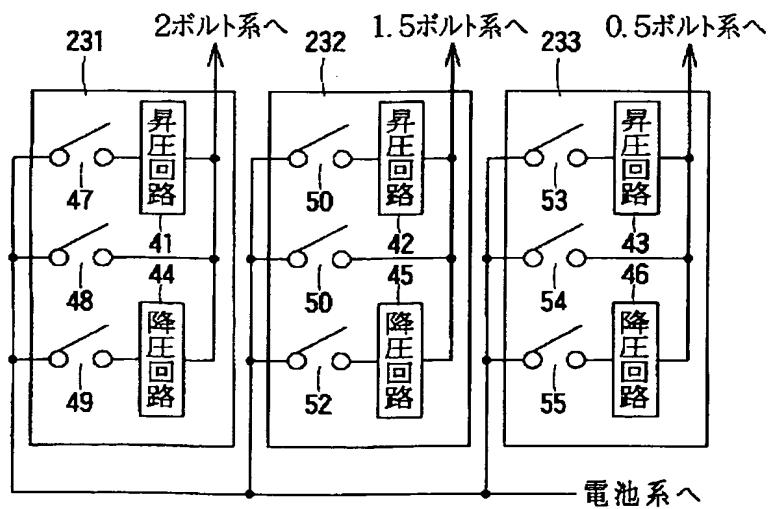
### 【図11】



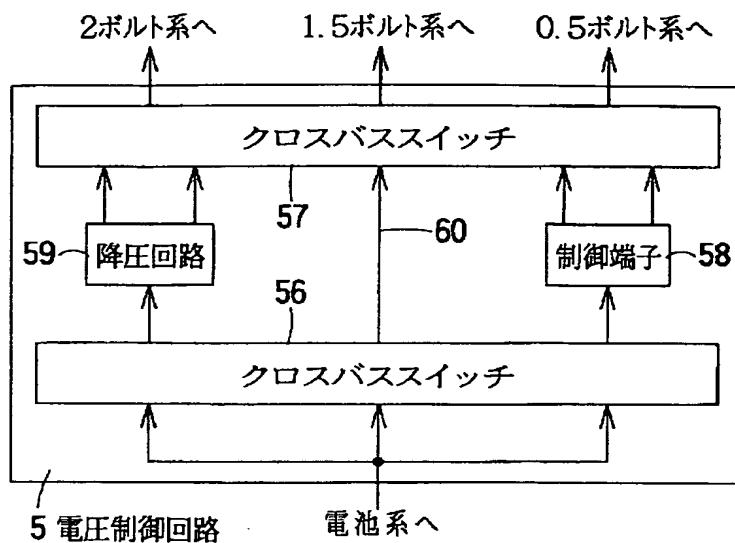
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 井 納 和 美

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会  
社東芝研究開発センター内

(72)発明者 勝 又 康 弘

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会  
社東芝研究開発センター内

(72)発明者 渡 辺 重 佳

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会  
社東芝研究開発センター内